

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-282802

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

G11B 20/12
G06F 3/06
G06F 3/06
G11B 19/02
G11B 20/10
G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18

(21)Application number : 08-115532

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 12.04.1996

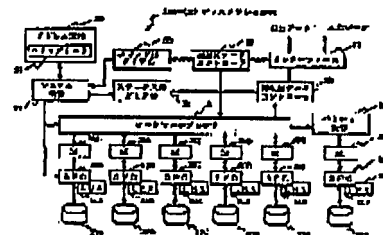
(72)Inventor : MIYAWAKI HIROYUKI

(54) DATA RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To array data in the same array when logic addresses are preset through slipping processing by re-recording data assigned to a defective sector to a sector following the defective sector.

SOLUTION: A slip list 31 is formed mainly by recording logic addresses of a defective sector, which is subsequently generated, to each of hard disk devices 27A-27F. An address conversion circuit 30 corrects logic addresses generated in a system control circuit 24 so as to avoid, by slipping processing, the defective sector subsequently generated by the slip list data. Thereby, the system control circuit 24 is capable of recording and reproducing video data and parity data avoiding, as it does through the slipping processing, the defective sector subsequently generated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.08.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/12		9295-5D	G 1 1 B 20/12	
G 0 6 F 3/06	3 0 6		G 0 6 F 3/06	3 0 6 F
	5 4 0			5 4 0
G 1 1 B 19/02	5 0 1		G 1 1 B 19/02	5 0 1 F
				5 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 17 頁) 最終頁に続く

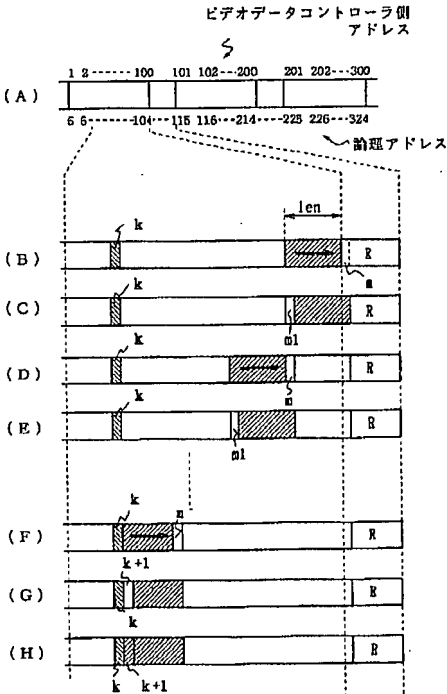
(21) 出願番号	特願平8-115532	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号
(22) 出願日	平成 8 年 (1996) 4 月 12 日	(72) 発明者	宮脇 啓之 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ ー株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 多田 繁範

(54) 【発明の名称】 データ記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 データ記録再生装置に関し、例えば複数台のハードディスク装置を並列運転してビデオ信号を記録再生する編集システム等に適用して、後発的に発生した欠陥セクタによる転送レートの劣化を十分に低減して、連続するデータを記録再生できるようにする。

【解決手段】 欠陥セクタ k 以降の記録済みデータの記録位置 (len) を、トラックに沿って 1 セクタ移動させ、欠陥セクタ k に続くセクタ $k+1$ に、欠陥セクタ k に割り当てたデータを記録し直す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1系統のデータを他の系統のデータにより修復できるように、所望のデータを修復用のデータと共に複数の記録再生ブロックに振り分けて記録再生するデータ記録再生装置において、

同心円状に又はらせん状に形成されたトラックに沿って所望のデータを記録再生し、

欠陥セクタが発生すると、欠陥セクタ以降の記録済データの記録位置を、前記トラックに沿って1セクタ移動させ、前記欠陥セクタに続くセクタに、前記欠陥セクタに割り当てたデータを他の記録再生ブロックに記録したデータより修復して記録する

ことを特徴とするデータ記録再生装置。

【請求項2】 前記記録済データの移動を、所定のデータ量を単位にして実行することを特徴とする請求項1に記載のデータ記録再生装置。

【請求項3】 予め予備用のセクタを配置し、前記記録済データの移動を、前記欠陥セクタから前記予備用のセクタまでの間で実行することを特徴とする請求項1に記載のデータ記録再生装置。

【請求項4】 前記記録再生ブロックは、制御コマンドと共に入力される論理アドレスにより所望のセクタをアクセスし、

前記データ記録再生装置は、前記欠陥セクタを飛び越すように前記論理アドレスを発行することを特徴とする請求項1に記載のデータ記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ記録再生装置に関し、例えば複数台のハードディスク装置を並列運転してビデオ信号を記録再生する編集装置等に適用することができる。本発明は、このハードディスク装置において、後発的に欠陥が発生した場合に、欠陥セクタ以降の記録済データの記録位置を1セクタ移動させて再配置すると共に、欠陥セクタに割り当てたデータを欠陥セクタに続くセクタに記録し直すことにより、欠陥セクタの発生による転送レートの劣化を十分に低減して連続するデータを記録再生する。

【0002】

【従来の技術】従来、編集システム等においては、ハードディスク装置にビデオ信号を蓄積するようになされたものがある。このような装置においては、高品質、大容量かつ高転送レートのビデオ信号を確実に記録再生できるように、複数台のハードディスク装置によりディスクアレイ装置を形成し、このディスクアレイ装置により冗長性の高いRAID (Redundant Array of Inexpensive Disks) を構成するようになされている。

【0003】図9は、このRAIDのディスクアレイ装置の概略構成を示すブロック図である。このディスクアレイ装置1では、ディスクアレイコントローラ2を介し

てホストとの間でデータD1を入出力する。ここでディスクアレイコントローラ2は、複数台のハードディスク装置HDD1～HDD5の動作を管理し、ディスクアレイ装置1では、ハードディスク装置HDD5を除く5台のハードディスク装置HDD0～HDD4に対して、データD1を構成する例えば各1バイトのデータ(数字0、1、2、3、……により示す)を順次循環的に割り当てる。またこれら5台のハードディスク装置HDD0～HDD4に割り当てたデータより修復用のデータであるパリティデータP0、P1……を生成し、このパリティデータP0、P1……を残るハードディスク装置HDD5に割り当てる。

【0004】これによりこのRAIDのディスクアレイ装置1においては、何れかのハードディスク装置においてデータの再生が困難になった場合、他のハードディスク装置で再生されたデータの排他的論理和を得ることにより、簡易かつ高速度で正しいデータを修復できるようになされ、その分信頼性の高記録再生系を構成できるようになされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところでこの種のハードディスク装置においては、欠陥の発生を避け得ない。このためこの種のディスクアレイ装置等を使用されるハードディスク装置は、フォーマット時にはスリッピング処理により、後発的な欠陥については交替セクタを使用した代替処理により、欠陥セクタを避けて所望のデータを記録再生するようになされている。

【0006】図10(A)は、スリッピング処理を示す略線図であり、ハードディスク装置においては、フォーマットの際、所定の角間隔で各トラックを区切ってセクタを形成し、各セクタに順次物理アドレスを設定する。さらに各セクタにテストデータを記録再生することにより、欠陥セクタを検出し、この検出した欠陥セクタを飛び越すように、順次物理アドレスに対応して論理アドレスを設定する。これによりハードディスク装置は、論理アドレスによる外部機器からのアクセスコマンドに対して、欠陥セクタを飛び越すようにこの論理アドレスを物理アドレスに変換して対応するセクタをアクセスする。このスリッピング処理の場合、欠陥セクタを跨ぐようなアクセスに対して、磁気ヘッドが欠陥セクタを通過するだけの待ち時間により連続するデータを記録再生することができる。

【0007】これに対して図10(B)は、交替セクタを使用した代替処理を示す略線図であり、ハードディスク装置においては、ユーザー領域の他に、例えばハードディスクの最内周に交替領域を形成する。ここでこれらユーザー領域及び交替領域は、フォーマットにおいて、各セクタに物理アドレスが割り当てられ、またユーザー領域には先のスリッピング処理により論理アドレスが割り当てられるようになされている。ハードディスク装置

は、使用中に例えば物理アドレス3のセクタに欠陥が発生すると、この物理アドレス3のセクタに割り当てられていた論理アドレス3を交替領域のセクタ（すなわち交替セクタでなる）に割り当てる。

【0008】この方式の場合、欠陥セクタを跨ぐようなアクセスに対して、欠陥セクタの直前のセクタ1、2までハードディスクをアクセスした後、磁気ヘッドをシークさせ、交替セクタ3をアクセスする。さらに続いて元のトラックに磁気ヘッドをシークさせ、続くセクタ4をアクセスし、これにより欠陥セクタを避けて連続するデータを記録再生する。これによりこの方式の場合、欠陥セクタにおいて、いちいち交替セクタにまで磁気ヘッドをシークさせなければならないことにより、スリッピング処理による場合に比して、欠陥セクタの前で大きな待ち時間が発生する。

【0009】これにより従来のハードディスク装置においては、後発的な欠陥セクタの発生により転送レートの一時的な劣化を避け得ず、その分ビデオデータの記録再生に適用した場合、この転送レートの一時的な劣化により映像又は音声がかかる問題があった。

【0010】この問題を解決する1つの方法として、後発的に発生した欠陥セクタについても、スリッピング処理による場合と同様に、欠陥セクタを飛び越すように物理アドレスを再設定する方法が考えられるが、この場合欠陥アドレス以降に既に記録されたデータについては、正しく再生することが困難になる。

【0011】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、後発的に発生した欠陥セクタによる転送レートの劣化を十分に低減することができるデータ記録再生装置を提案しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、欠陥セクタが発生すると、欠陥セクタ以降の記録済データの記録位置を、トラックに沿って1セクタ移動させ、欠陥セクタに続くセクタに、欠陥セクタに割り当てたデータを他の記録再生ブロックに記録したデータより修復して記録する。

【0013】欠陥セクタ以降の記録済データの記録位置を、トラックに沿って1セクタ移動させ、欠陥セクタに続くセクタに、欠陥セクタに割り当てたデータを記録すれば、欠陥セクタとその前後のセクタに対して、スリッピング処理により予め論理アドレスを設定した場合と同様の配列によりデータを配列することができる。これにより磁気ヘッド等が欠陥セクタを通過するだけの待ち時間により欠陥セクタに割り当てられたデータをアクセスすることができる。またこのとき欠陥セクタに割り当てたデータを他の記録再生ブロックに記録したデータより修復して、連続するビデオデータ等を途切れることなく予め記録した後、修復することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0015】（1）全体構成

図2は、本発明の実施の形態に係る記録再生装置を示すブロック図であり、この記録再生装置10は、編集システムに適用される。この記録再生装置10は、入力データ用及び出力データ用に各48ビットのデータバスIN及びOUTを有し、このデータバスIN及びOUTに6台のビデオデータコントローラ11A～11Fと6台のディスクアレイ装置12A～12Fとを接続する。

【0016】ここで各ビデオデータコントローラ11A～11Fは、各1チャンネルCH1～CH6のビデオデータを入出力するデータ入出力回路であり、ホスト側より入力されるビデオデータを内蔵のバッファメモリにより時間軸圧縮した後、制御コマンド、同期データ等を付加し、所定のタイミングで、48ビットパラレルのビデオデータによりデータバスINに出力する。また所定のタイミングで、出力用のデータバスOUTに出力される48ビットパラレルのビデオデータを入力し、時間軸伸長した後、所定フォーマットのビデオデータに変換して出力する。

【0017】ここでこれら各チャンネルCH1～CH6のビデオデータは、MPEG等によりデータ圧縮されたデジタルビデオ信号により構成され、ホストより同期してビデオデータコントローラ11A～11Fに供給される。各ビデオデータコントローラ11A～11Fは、このビデオデータを基準にした時間管理により、順次、所定期間の間、データバスIN及びOUTの専有が許可されるようになされている。

【0018】すなわちこの記録再生装置では、ビデオデータの1フレームの間を、ビデオデータコントローラ11A～11Fの台数に値1を加算した整数でなる7個のタイムスロットに分割し、各タイムスロットを順次ビデオデータコントローラ11A～11Fに割り当てると共に、残る1つのタイムスロットを空きタイムスロットに設定するようになされている。

【0019】これにより各ビデオデータコントローラ11A～11Fは、時間軸圧縮した1フレーム分のビデオデータを、1/7フレームの期間でなる各自に割り当てられたタイムスロットにより制御コマンド等と共にデータバスINに出力するようになされている。またこれとは逆に、各ビデオデータコントローラ11A～11Fは、自己のタイムスロットにおいて、出力用のデータバスOUTより48ビットパラレルのデータ列を取り込んだ後、ステータスデータ等を除いて時間軸伸長した後、ビデオデータに変換して出力するようになされている。

【0020】これに対して各ディスクアレイ装置12A～12Fは、入力用及び出力用各8ビットのデータバスを有し、48ビットのデータバスIN及びOUTの上位側より順次8ビットをそれぞれ入力用及び出力用データ

バスに接続する。これにより各ディスクアレイ装置12A~12Fは、それぞれデータバスIN及びOUTの上位側より8ビットを分担して、ビデオデータコントローラ11A~11Fより出力されるビデオデータを記録し、さらに再生したビデオデータを出力するようになされている。なお各ビデオデータコントローラ11A~11F及び各ディスクアレイ装置12A~12Fは、SCSIインターフェースにより通信するようになされている。

【0021】(1-1) ディスクアレイ装置

図3は、各ディスクアレイ装置12A~12Fを示すブロック図である。各ディスクアレイ装置12A~12Fは、共通に構成され、インターフェース回路20を介してデータバスIN、OUTとの間でビデオデータを入出力する。ここでインターフェース回路20は、入力用データバスINより8ビットパラレルのビデオデータを所定ビット長のデータ列に変換して記録用データコントローラ21に出力し、またこれとは逆に再生用データコントローラ22より出力される所定ビット長のビデオデータを8ビットパラレルのデータ列に変換して出力用データバスOUTに出力する。

【0022】記録用データコントローラ21は、このインターフェース回路20の出力データより同期データを検出し、この同期データを基準にして制御コマンドを検出する。さらに記録用データコントローラ21は、この制御コマンドをコマンド用FIFO23を介してシステム制御回路24に出力すると共に、続くビデオデータをデータマルチプレクサ25に出力する。これにより記録用データコントローラ21は、各ビデオデータコントローラ11A~11Fより出力された制御コマンド及びビデオデータを分離してそれぞれシステム制御回路24及びデータマルチプレクサ25に出力し、必要に応じてこの処理をタイムスロット毎に繰り返すようになされている。

【0023】これに対して再生用データコントローラ22は、記録用データコントローラ21とは逆に、システム制御回路24より出力されるステータスデータをステータス用FIFO26を介して入力し、また同期データを生成する。さらに再生用データコントローラ22は、この同期データ及びステータスデータをデータマルチプレクサ25より出力されるビデオデータに付加して出力する。再生用データコントローラ22は、システム制御回路24により制御されて必要に応じてこれらの処理をタイムスロット毎に繰り返す。

【0024】データマルチプレクサ25は、システム制御回路24により制御されて必要に応じてタイムスロット毎に動作を切り換える。すなわちデータマルチプレクサ25は、記録に供するビデオデータについては、各ハードディスク装置27A~27Eに振り分けて対応するメモリ回路でなるバッファ回路(M)28A~28Eに

出力すると共に、振り分けたデータを併せてパリティ演算回路29に出力する。なおこのビデオデータの振り分けは、記録用データコントローラ21より出力されるデータ列の1バイトを単位にして実行される。

【0025】またこれとは逆にデータマルチプレクサ25は、各ハードディスク装置27A~27Eで再生したビデオデータをバッファ回路28A~28Eを介して受け、再生用データコントローラ22に出力する。このときデータマルチプレクサ25は、何れかのハードディスク装置27A~27Eにおいて異常が検出されると、システム制御回路24からの通知により、他のハードディスク装置のビデオデータを一旦パリティ演算回路29に出力し、このパリティ演算回路29より送り返されるビデオデータで補って出力する。これによりディスクアレイ装置12A~12Fは、異常の発生したハードディスク装置のビデオデータをパリティ演算回路29より出力されるビデオデータにより修復して出力する。

【0026】これに対してシステム制御回路24によりデータ修復に割り当てられると、データマルチプレクサ25は、バッファ回路28A~28E、パリティ演算回路29間でデータ修復に必要なビデオデータの転送処理を実行する。すなわちデータマルチプレクサ25は、異常の発生したハードディスク装置を除く他のハードディスク装置より得られるビデオデータをバッファ回路28A~28Eを介して受け、これらのビデオデータをパリティ演算回路29に出力する。さらにパリティ演算回路29より送り返されるビデオデータを、異常の発生したハードディスク装置に向けてバッファ回路28A~28Eに出力する。

【0027】パリティ演算回路29は、記録に割り当てられたタイムスロットにおいては、データマルチプレクサ25より出力されるビデオデータの排他的論理和を得ることにより、各ビデオデータのパリティデータを生成し、この生成したパリティデータをメモリ回路でなるバッファ回路(M)28Fに出力する。これに対して再生に割り当てられたタイムスロットにおいては、バッファ回路28Fを介して、ハードディスク装置27Fより出力されるパリティデータを入力する。さらにシステム制御回路24からの要求に応じて、何れかのハードディスク装置27A~27Eにおいて異常が検出されると、データマルチプレクサ25より入力される他のハードディスク装置のビデオデータと再生したパリティデータとで排他的論理和を得ることにより、異常の発生したハードディスク装置によるビデオデータを再現し、このビデオデータをデータマルチプレクサ25に返送する。

【0028】これに対してシステム制御回路24によりデータ修復に割り当てられると、再生に割り当てられたタイムスロットにおける処理と同様の処理を実行する。但しこの場合、パリティ演算回路29は、パリティデータを記録するハードディスク装置27Fにおいて異常が

検出された場合は、データマルチプレクサ25より入力される他のハードディスク装置のビデオデータにより排他的論理和の演算処理を実行し、これによりパリティデータを生成すると共に、生成したパリティデータをバッファ回路28Fに出力する。

【0029】バッファ回路28A~28Eは、各ハードディスク装置27A~27Eに割り当てられたコントローラ（図示せず）により制御されて動作を切り換え、記録に割り当てられたタイムスロットにおいては、データマルチプレクサ25より入力されるビデオデータをSCSIコントローラ（SPC）30A~30Eに出力する。これに対してバッファ回路28Fは、バッファ回路28A~28Eの動作に連動してパリティ演算回路29より出力されるパリティデータをSCSIコントローラ30Fに出力する。

【0030】これに対して再生に割り当てられたタイムスロットにおいて、バッファ回路28A~28Eは、SCSIコントローラ30A~30Eを介して入力されるビデオデータを保持した後、同期したタイミングによりデータマルチプレクサ25に出力する。これに連動してバッファ回路28Fは、SCSIコントローラ30Fを介して入力されるパリティデータを保持してパリティ演算回路29に出力する。

【0031】これに対してデータ修復に割り当てられると、異常の発生したハードディスク装置以外のハードディスク装置に対応するバッファ回路28A~28Fにおいては、再生の処理に割り当てられたタイムスロットと同様に、SCSIコントローラ30A~30Eを介して入力されるデータを保持した後、所定のタイミングでデータマルチプレクサ25及びパリティ演算回路29に出力するのに対し、異常の発生したハードディスク装置に対応するバッファ回路においては、続いてデータマルチプレクサ25又はパリティ演算回路29より入力される修復されたデータ（すなわちビデオデータ又はパリティデータにより構成される）をSCSIコントローラ30A~30Fに出力する。

【0032】SCSIコントローラ30A~30Eは、システム制御回路24から出力されるSCSIインターフェースによる制御コマンドに応動して動作を切り換え、それぞれハードディスク装置27A~27Eの動作を制御する。すなわち記録に割り当てられたタイムスロットにおいては、それぞれハードディスク装置27A~27Eの動作モードを書き込みの動作モードに設定し、バッファ回路28A~28Fを介して入力されるビデオデータ及びパリティデータをハードディスク装置27A~27Eに記録する。これに対して再生に割り当てられたタイムスロットにおいて、ハードディスク装置27A~27Fを読み出しの動作モードに設定し、各ハードディスク装置27A~27Fよりビデオデータ及びパリティデータを再生してバッファ回路28A~28Fに出力

する。またデータ修復に割り当てられると、システム制御回路24からの制御コマンドに応動して、異常の発生したハードディスク装置以外のハードディスク装置を読み出しの動作モードに設定するのに対し、異常の発生したハードディスク装置については書き込みの動作モードに設定する。

【0033】このように書き込み及び読み出しの処理を実行する際に、SCSIコントローラ30A~30Eは、システム制御回路24より出力される論理アドレスを、内蔵の論理物理アドレスの変換リスト（LBA）31A~31Fにより物理アドレスに変換した後、この物理アドレスによりハードディスク装置27A~27Fをアクセスする。かくするにつきこの変換リスト31A~31Fは、いわゆるスリッピング処理により初期の欠陥セクタを飛び越してアクセスするように、各ハードディスク装置27A~27Fの初期化処理において形成される。

【0034】さらにSCSIコントローラ30A~30Eは、ハードディスク装置より得られる書き込み及び読み出し結果をシステム制御回路24に通知する。さらに書き込み読み出しの処理を実行している際に、システム制御回路24より中止の制御コマンドが入力されると、一連の処理を中止して続く制御コマンドの入力を待ち受ける。

【0035】各ハードディスク装置27A~27Fは、それぞれセクタを単位にして、SCSIコントローラ30A~30Eより入力される制御コマンド、物理アドレスに従ってビデオデータ及びパリティデータを書き込み及び読み出しする。さらに各ハードディスク装置27A~27Fは、書き込み時、リードアフタライトの処理を実行し、これによりビデオデータ及びパリティデータを正しく書き込んだか否か検出し、対応するSCSIコントローラ30A~30Eに通知する。また再生時には、ビデオデータに付加した誤り検出符号により正しく再生できたか否か検出し、対応するSCSIコントローラ30A~30Eに通知する。

【0036】システム制御回路24は、各ディスクアレイ装置12A~12Fの動作を制御するマイクロコンピュータにより形成され、コマンド用FIFO23を介して入力される制御コマンドを解析し、解析結果に基づいて対応するビデオデータコントローラ11A~11Fにステータスデータ等を出力する。またビデオデータコントローラ11A~11Fより書き込み及び読み出しの制御コマンドが入力されると、SCSIコントローラ30A~30EにそれぞれSCSIインターフェースによる書き込み読み出しの制御コマンドを発行すると共に、データマルチプレクサ25等の動作を切り換える。

【0037】このときシステム制御回路24は、制御コマンドに付加されたアドレスデータをハードディスク装置27A~27Fの論理アドレスに変換した後、この論

理アドレスによる制御コマンドをSCSIコントローラ30A~30Fに出力する。このときシステム制御回路24は、この論理アドレスをアドレス変換回路30に出力し、ここで各ハードディスク装置27A~27F毎に、この論理アドレスをアドレス変換回路30に内蔵のスリップリスト31のデータにより補正して出力する。

【0038】かくするにつき、このスリップリスト31は、主に、後発的に発生した欠陥セクタの論理アドレスを各ハードディスク装置27A~27F毎に記録して形成され、アドレス変換回路30においては、このスリップリストのデータにより後発的に発生した欠陥セクタをスリッピング処理により避けるように、システム制御回路24で生成した論理アドレスを補正する。これによりシステム制御回路24においては、後発的に発生した欠陥セクタについても、スリッピング処理による場合と同様にこの欠陥セクタを避けてビデオデータ及びパリティデータを記録再生するようになされている。

【0039】(1-2)システム制御回路における欠陥修復処理

図4は、システム制御回路における処理手順を示すフローチャートである。システム制御回路24は、この処理手順を各タイムスロット毎に繰り返すことにより、ビデオデータコントローラ11A~11Fより出力される制御コマンドに応動してディスクアレイ装置全体の動作を制御し、また必要に応じて正しく記録再生困難なデータを修復する。

【0040】すなわちシステム制御回路24は、ビデオデータに同期してステップSP1からステップSP2に移り、ここで現在のタイムスロットが空きタイムスロットか否か判断する。ここで現在のタイムスロットが何れかのビデオデータコントローラ11A~11Fに割り当てられたタイムスロットの場合、否定結果が得られることによりステップSP3に移る。

【0041】このステップSP3において、システム制御回路24は、コマンド用FIFO23より入力される制御コマンドが書き込みの制御コマンドか否か判断し、肯定結果が得られると、ステップSP4に移る。ここでシステム制御回路24は、制御コマンドと共に入力されるアドレスデータより論理アドレスを生成し、この論理アドレスをアドレス変換回路30で補正する。さらにシステム制御回路24は、この補正した論理アドレスにより各SCSIコントローラ30A~30Fに順次制御コマンドを発行し、これによりビデオデータコントローラ11A~11Fにより指定される領域にビデオデータを記録する。なおシステム制御回路24は、このとき併せてデータマルチプレクサ25等の動作を切り換える。

【0042】さらにシステム制御回路24は、この書き込みの制御コマンドを発行した後、各SCSIコントローラ30A~30Fより返送されるステータスデータを監視し、所定の期間内に、正しく書き込みを完了した旨

のステータスデータが得られないSCSIコントローラ30A~30Fに対して、書き込み中止の制御コマンドを発行する。

【0043】これによりシステム制御回路24は、続くステップSP5において、全てのハードディスク装置27A~27Fが正しく動作を完了したか否か判断し、肯定結果が得られると、ステップSP6に移ってこの処理手順を終了する。これに対して所定の期間以内に、正しく書き込みを完了した旨のステータスデータが得られないハードディスク装置(すなわち書き込み処理を異常終了したハードディスク装置でなる)が存在する場合、システム制御回路24は、ステップSP5において否定結果が得られることにより、ステップSP7に移る。ここでシステム制御回路24は、この異常終了のハードディスク装置に割り当てられたIDを、論理アドレスと共に内蔵のメモリに記録した後、ステップSP6に移ってこの処理手順を終了する。かくするにつきシステム制御回路24は、シークエラー等により所定期間内に書き込みの処理を完了しなかったハードディスク装置、リードアフライトによりエラーが検出されたハードディスク装置等を異常終了のハードディスク装置として記録することになる。

【0044】これに対してコマンド用FIFO23より書き込み制御コマンドが入力されない場合、システム制御回路24は、ステップSP3において否定結果が得られることにより、ステップSP8に移る。ここでシステム制御回路24は、コマンド用FIFO23より読み出しの制御コマンドが入力されたか否か判断し、肯定結果が得られると、ステップSP9に移る。ここでシステム制御回路24は、制御コマンドと共に入力されるアドレスデータより論理アドレスを生成し、この論理アドレスをアドレス変換回路30で補正する。さらに補正した論理アドレスにより各SCSIコントローラ30A~30Fに順次制御コマンドを発行する。これによりシステム制御回路24は、ビデオデータコントローラ11A~11Fにより指定される領域よりビデオデータを再生する。なおシステム制御回路24は、書き込み時と同様に、このとき併せてデータマルチプレクサ25等の動作を切り換える。

【0045】さらにシステム制御回路24は、この読み出しの制御コマンドを発行した後、各SCSIコントローラ30A~30Fより返送されるステータスデータを監視し、所定の期間内に、正しく読み出しを完了した旨のステータスデータが得られないSCSIコントローラ30A~30Fに対して、読み出し中止の制御コマンドを発行する。

【0046】システム制御回路24は、続くステップSP10において、全てのハードディスク装置27A~27Fが正しく動作を完了したか否か判断し、肯定結果が得られると、ステップSP6に移ってこの処理手順を終

了する。これに対して正しく読み出しを完了した旨のステータスデータが得られないハードディスク装置（すなわち異常終了のハードディスク装置でなる）が存在する場合、システム制御回路24は、ステップSP10において否定結果が得られることにより、ステップSP7に移って異常終了のハードディスク装置のID及び論理アドレスを内蔵のメモリに記録する。さらにデータマルチプレクサ25、パリティ演算回路29に制御データを出し、パリティ演算回路29の演算処理によるビデオデータで異常終了したハードディスク装置のビデオデータを補った後、ステップSP6に移ってこの処理手順を終了する。かくするにつきシステム制御回路24は、この場合もシークエラーによって所定期間内で読み出しの処理を完了しなかったハードディスク装置、後発的な欠陥等により再生したデータにビット誤りが発生したハードディスク装置等を異常終了のハードディスク装置として記録することになる。

【0047】これに対して書き込み及び読み出しの制御コマンドが入力されない場合、システム制御回路24は、ステップSP7に続いてステップSP8においても否定結果が得られることにより、ステップSP11に移り、書き込み及び読み出し以外の制御コマンドで、ハードディスク装置27A～27Fをアクセスする制御コマンド（すなわちハードディスク装置の処理に関する制御コマンドでなる）がコマンド用FIFO23より入力されたか否かを判断する。ここで肯定結果が得られると、システム制御回路24は、ステップSP11からステップSP12に移り、対応する処理を実行してステップSP6に移る。

【0048】これに対してハードディスク装置27A～27Fをアクセスする必要のない制御コマンドが入力されている場合、さらには何ら制御コマンドが入力されていない場合、ステップSP11において否定結果が得られることにより、システム制御回路24は、ステップSP13に移る。またこのタイムスロットが空タイムスロットの場合、システム制御回路24は、ステップSP2において否定結果が得られることにより、ステップSP2から直接ステップSP13に移る。

【0049】このステップSP13において、システム制御回路24は、先のステップSP7においてメモリに記録した異常終了の確認修復処理を実行した後ステップSP6に移ってこの処理手順を終了する。これによりシステム制御回路24においては、図5に示すように、1フレームの期間Tを7つのタイムスロットT1～TSに分割して予め設定した空きタイムスロットTSの期間の間で（図5（A）～（C））、異常終了のハードディスク装置の動作を確認する。さらにこの空きタイムスロットTSを利用して、必要に応じてデータ修復し、これによりビデオデータの記録再生を何ら妨げることなく、さらにはホストでなるビデオデータコントローラ11A～

11Fに対しては何ら負担を掛けることなく、データ修復する。

【0050】これに加えてシステム制御回路24は、予め設定した空きタイムスロットTS以外の、実質的な空きタイムスロットでなるハードディスク装置をアクセスする必要のないタイムスロットにおいても、同様に異常終了の確認修復処理を実行し、これにより一旦発生した異常終了については短時間で確認修復するようになされ、その分システム全体としての信頼性を向上するようになされている。

【0051】すなわち図6は、この異常終了の確認修復処理を示すフローチャートであり、システム制御回路24は、ステップSP14からステップSP15に移って、メモリの内容を確認することにより、異常終了してこの異常終了の確認修復処理を完了していないハードディスク装置が存在するか否かを判断する。ここで否定結果が得られると、システム制御回路24は、ステップSP16に移り、図4のステップSP6に戻る。

【0052】これに対して異常終了してこの異常終了の確認修復処理を完了していないハードディスク装置が存在する場合、ステップSP15において肯定結果が得られることにより、システム制御回路24は、ステップSP17に移り、該当箇所を論理アドレスにより指定して書き込みの制御コマンドを発行する。この場合システム制御回路24は、予め設定された所定のテストデータを異常終了したハードディスク装置の該当箇所に記録し、所定の期間で書き込みを完了するか否か、さらにはリードアフタライト結果より正しく記録再生できるか否かを監視し、これにより該当箇所にビデオデータを正しく記録可能か否かを判断する。

【0053】ここで例えば外乱等によりシークエラーが発生して異常終了したハードディスク装置については、このステップSP17における書き込みの処理において、正しくテストデータを書き込めることにより肯定結果が得られ、システム制御回路24は、このような場合にはステップSP18に移る。ここでシステム制御回路24は、全体の動作をデータ修復の動作に切り換え、他のハードディスク装置より対応するビデオデータを再生し、パリティ演算回路29により異常終了したハードディスク装置のビデオデータを生成する。

【0054】さらにシステム制御回路24は、続くステップSP19において、この生成したビデオデータを異常終了したハードディスク装置の該当箇所に記録し直し、これにより異常終了したハードディスク装置のデータを修復する。この修復の処理を完了すると、システム制御回路24は、メモリより該当項目を削除した後、ステップSP16からステップSP6に戻り、この一連の処理手順を終了する。

【0055】これに対して後発的に発生した欠陥等により異常終了した場合は、ステップSP17において正し

くビデオデータを記録することが困難なことに、システム制御回路24は、ステップSP17よりステップSP20に移り、データの再配置処理により異常終了したハードディスク装置のデータを修復する。ここでこのデータの再配置処理は、欠陥の発生したセクタよりリザーブ用セクタまでの記録済セクタについて、これら記録済セクタのビデオデータ等（すなわちビデオデータ又はパリティデータでなる）を1セクタ分リザーブ側に順次移動させて記録し直し、欠陥の発生したセクタに続くセクタに異常終了したビデオデータ等を記録し直す処理である。システム制御回路24は、この処理と連動してスリップリスト31の内容を順次更新する。

【0056】この場合システム制御回路24は、欠陥の発生したセクタの位置に応じて、処理対象のセクタ数が変化することにより、1つの空きタイムスロットにより処理を完了しない場合、処理の内容に応じてスリップリスト31の内容を更新した後、ステップSP16からステップSP6に戻る。これによりシステム制御回路24は、この再配置処理については、欠陥の発生したセクタの位置に応じて、複数の空きタイムスロット等を利用して、異常終了したハードディスク装置のデータを修復する。

【0057】(1-3)システム制御回路における再配置処理

図7は、この空きタイムスロット等毎に繰り返される再配置処理の処理手順を纏めて示すフローチャートである。システム制御回路24は、この処理手順において、ステップSP21からステップSP22に移り、欠陥の発生したセクタk用に確保されたリザーブ用セクタであって、未使用の先頭セクタMのアドレスを変数mにセットし、この変数mにより指定される論理アドレスのセクタを予めスリップリスト31に登録する。

【0058】ここで図1に示すように、システム制御回路24においては、フォーマット直後の、ハードディスク装置27A~27Fに何ら後発的な欠陥が発生していない状態で、各トラックの論理アドレスの先頭より所定の範囲のセクタを使用して（図1においては、それぞれ論理アドレス5~104、115~214、225~324のセクタでなる）ビデオデータ等を記録再生し、残る論理アドレスのセクタ（図1においては、それぞれ論理アドレス105~114、215~224のセクタでなる）リザーブ用のセクタRとして確保する（図1(A)）。すなわちシステム制御回路24は、ビデオデータコントローラ11A~11Fより発行されるアドレスに対して、このリザーブの領域を飛び越すようにして論理アドレスを発行する。

【0059】システム制御回路24においては、このリザーブ用セクタの未使用、先頭論理アドレスを予めスリップリスト31に登録すると、続くステップSP23において、書き換えの範囲lenを設定する。ここでこの

書き換えの範囲lenは、各バッファ回路28A~28Fに蓄積可能なデータ量に設定され、システム制御回路24は、変数m2(m-1)からm1により指定される論理アドレスの範囲を書き換えの範囲lenにセットする（図1(B)）。

【0060】続いてシステム制御回路24は、ステップSP24に移り、変数m1と変数kとの比較結果を得ることにより、書き換えの範囲lenが欠陥セクタkを跨ぐか否か判断し、ここで否定結果が得られると、ステップSP25に移る。ここでシステム制御回路24は、欠陥の発生したハードディスク装置27A~27Fに書き換えの範囲lenを指定して読み出しコマンドを発行し、読み出したビデオデータ等を対応するバッファ回路28A~28Fに保持する。さらにこの読み出しの処理が完了すると、システム制御回路24は、論理アドレスを値1だけ加算して書き込みの制御コマンドを発行し、バッファ回路28A~28Fに保持したビデオデータ等を対応するハードディスク装置27A~27Fに記録し直す。これによりシステム制御回路24は、この書き換え範囲lenのビデオデータ等を1セクタ分だけリザーブ側に移動させる（図1(C)）。

【0061】続いてシステム制御回路24は、ステップSP26に移り、ステップSP22において変数mによりスリップリスト31に登録した欠陥セクタを、変数m1により指定される書き換え範囲lenの先頭のセクタに更新し、これにより一連の再配置処理を繰り返す途中で、このセクタm1に対してアクセスコマンドが入力された場合でも、この変数m1により指定されるセクタを飛び越してアクセスするように設定する。

【0062】続いてシステム制御回路24は、変数mを変数m1により更新した後、ステップSP28において、変数m及び変数k+1が一致するか否か判断することにより、欠陥セクタkの直後のセクタまでビデオデータ等の移動が完了したか否か判断し、ここで否定結果が得られると、ステップSP23に戻る。

【0063】この実施の形態において、このようにして1回の読み出し及び書き込み処理により移動可能なデータ量は、1タイムスロット内で処理を完了するデータ量に設定され、これによりシステム制御回路24は、図4について上述した予め設定した空きタイムスロットTS及びハードディスク装置をアクセスする必要の無い実質的な空きタイムスロット毎に、このステップSP23-SP24-SP25-SP26-SP27-SP28の処理手順を繰り返し、順次欠陥セクタよりリザーブ側に記録済みのビデオデータ等を1セクタ移動する（図1(D)及び(E)）。

【0064】この一連の処理を繰り返すと、ステップSP23で設定した書き換え範囲lenに欠陥セクタが含まれるようになる。この場合に、欠陥セクタkの直後まで移動が完了して続く書き換え範囲lenに欠陥セクタ

が含まれる場合は、事前に、ステップSP28において肯定結果が得られることにより、システム制御回路24は、ステップSP28よりステップSP29に移る。これに対して書き換え範囲1e nが欠陥セクタkを跨ぐような場合は、ステップSP24において肯定結果が得られることにより、システム制御回路24は、ステップSP24よりステップSP30に移る。

【0065】このステップSP30において、システム制御回路24は、変数m2を変数k+1に更新することにより、欠陥セクタkの直後のセクタにまで書き換えの範囲1e nを縮小した後(図1(F))、ステップSP25-SP26-SP27-SP28の処理手順を実行し、この修正した書き換え範囲1e nのビデオデータ等をリザーブ側に1セクタ移動する(図1(G))。さらにこの場合ステップSP28において肯定結果が得られることにより、システム制御回路24は、続いてステップSP29に移る。

【0066】このステップSP29において、システム制御回路24は、ステップSP26において更新した変数m1で指定される欠陥セクタを変数k+1のセクタに更新した後、ステップSP31に移ってこのセクタk+1に欠陥セクタkのビデオデータ等を記録し直し、これにより欠陥セクタのデータを修復する(図1(G))。なおこの欠陥セクタのデータ修復においても、システム制御回路24は、ステップSP19(図6)において上述したと同様に、他のハードディスク装置に記録したビデオデータ及びパリティデータを再生して、パリティ演算回路29により欠陥セクタのビデオデータ又はパリティデータを修復し、この修復したデータをセクタk+1に記録する。

【0067】またこのデータ修復の処理についても、書き換え範囲1e nのビデオデータ等の移動が完了した後、続く空きタイムスロット等において実行され、これによりシステム制御回路24は、ステップSP29において、欠陥セクタkの直後のセクタk+1を欠陥セクタとしてスリップリスト31に登録することにより、続く空きタイムスロットまでの期間の間で、このセクタk+1をアクセスしないようにセットする。

【0068】システム制御回路24は、このステップSP31における処理を完了すると、ステップSP32に移り、スリップリスト31に欠陥セクタkに登録した後、ステップSP33に移ってこの処理手順を終了する。

【0069】これにより図8に示すように、システム制御回路24は、ビデオデータA、B、……により構成されるデータ列がビデオデータコントローラ11A~11Fの何れかより入力され、このうちのビデオデータA0、B0、……を受け持つハードディスク装置においてビデオデータC0を記録するセクタに欠陥が発生すると(図8(A))、矢印により示すように、1セクタづつ

ビデオデータをリザーブ側にシフトさせて記録し直す(図8(B))。これによりシステム制御回路24においては、スリッピング処理によりビデオデータ又はパリティデータを記録する場合と同様の配列に記録済のビデオデータ等を再配置し、またこれに対応してスリップリスト31の内容を更新する。これにより各ハードディスク装置においては、続くアクセス時、単に磁気ヘッドが欠陥セクタを通過するだけの時間を間に挟んで、ビデオデータA0、B0、……を連続して再生でき、欠陥セクタのビデオデータ等を交替セクタに記録し直す場合に比して、書き込み読み出しに要する時間を各段的に短縮することができる。

【0070】(2) 実施の形態の動作

以上の構成において、ビデオデータは(図2)、入力されたビデオデータコントローラ11A~11Fにおいて時間軸圧縮されると共に、48ビットのビデオデータに変換され、各ビデオデータコントローラ11A~11Fに割り当てられた1/7フレームの期間の間でなるタイムスロットで、1フレーム分のデータが制御コマンド等と共に入力用データバスINに送出される。この48ビットのビデオデータは、各8ビットずつディスクアレイ装置12A~12Fに取り込まれ、各ディスクアレイ装置12A~12Fのハードディスク装置に記録される。

【0071】またこれとは逆に各ディスクアレイ装置12A~12Fのハードディスク装置に記録されたビデオデータは、対応するタイムスロットにおいて、ハードディスク装置より読み出されて各8ビットのデータにより出力用データバスOUTに送出され、48ビットに纏められて対応するビデオデータコントローラ11A~11Fに取り込まれる。ここでこれらのビデオデータは、時間軸伸長された後、所定のフォーマットにより外部機器に出力される。

【0072】このようにしてデータバスINよりディスクアレイ装置12A~12Fに入力されるビデオデータは(図3)、インターフェース回路20を介して記録用データコントローラ21に入力され、ここで制御コマンドと分離され、データマルチプレクサ25に入力される。ここでこのビデオデータは、1バイト単位で振り分けられてハードディスク装置27A~27Fに向けて出力され、またパリティ演算回路29に出力される。このパリティ演算回路29において、ビデオデータは、排他的論理和演算によりパリティデータが生成され、このパリティデータがハードディスク装置27Fに向けて出力される。これによりビデオデータは、修復用のデータとなるパリティデータと共にハードディスク装置27A~27Fに振り分けられて同時並列的に記録される。

【0073】これに対してディスクアレイ装置12A~12FよりデータバスOUTに送出されるビデオデータは、ハードディスク装置27A~27Fよりパリティデータと共に読み出された後、データマルチプレクサ25

において元のデータ配列に戻された後、再生用データコントローラ22を介してステータスデータ等と共に送出される。このとき故障、欠陥等により何れかのハードディスク装置27A~27Fより正しいビデオデータを読み出すことが困難になると、一旦ビデオデータがパリティ演算回路29に出力され、ここでパリティデータとの間で排他的論理和演算処理が実行されることにより、この正しく読み出すことが困難なビデオデータが再現され、他のビデオデータと共に送出される。

【0074】これに対して書き込み時において、ビデオデータは、各ハードディスク装置においてリードアフタライトの処理が実行され、正しく記録再生できた場合は、その旨のステータスがシステム制御回路24に送出される。またシークエラー、欠陥等により正しく記録再生できた旨のステータスをタイムスロット内の所定期間内で発行できない場合、システム制御回路24より書き込み停止の制御コマンドが発行されて、書き込み処理が中止される。

【0075】また読み出し時においては、ハードディスク装置においてビデオデータに付加された誤り訂正符号により正しく再生できたか確認され、正しく再生できた場合は、その旨のステータスがシステム制御回路24に送出される。またシークエラー、欠陥等により正しく再生できた旨のステータスをタイムスロット内の所定期間内で発行できない場合、システム制御回路24より読み出し停止の制御コマンドが発行されて、読み出し処理が中止される。

【0076】このようにして書き込み及び読み出しの処理が異常終了したビデオデータは、該当するセクタがシステム制御回路24のメモリに登録され、ビデオデータの書き込み読み出しを妨げることのない、予め設定された空きタイムスロット(図4、ステップSP1-SP2-SP13、図5)及びハードディスク装置をアクセスする必要のない実質的な空きタイムスロットにおいて(ステップSP1-SP2-SP3-SP8-SP11-SP13)、ホストでなるビデオデータコントローラ11A~11Fに何ら負担をかけないように、システム制御回路24により制御されて異常終了の確認修復処理を受ける。

【0077】この異常終了の確認修復処理において(図6)、異常終了したビデオデータの該当セクタに対してテストデータを記録して確認することにより、正しくビデオデータを記録可能か否かを判断され(ステップSP17)、外乱等の偶発的な事故によりたまたま異常終了したと判断される場合は、異常箇所のビデオデータが他のハードディスク装置に記録されたデータにより修復される(ステップSP18-SP19)。

【0078】具体的に、例えば1台目のハードディスク装置27Aが異常終了した場合、このハードディスク装置27Aにテストデータを書き込んでリードアフタライ

トすることにより、ビデオデータを正しく記録可能か否かを判断される。ここで正しく記録可能と判断された場合、ハードディスク装置27B~27Eの対応するビデオデータが再生されてデータマルチプレクサ25を介してパリティ演算回路29に出力され、また同時にハードディスク装置27Fより対応するパリティデータが再生されてパリティ演算回路29に出力される。このパリティ演算回路29において、これらビデオデータ及びパリティデータの排他的論理和が順次得られ、これにより異常終了したビデオデータが再現される。この再現されたビデオデータが、データマルチプレクサ25を介してハードディスク装置27Aに出力され、異常終了したセクタに改めて記録される。

【0079】これに対して異常終了が後発的な欠陥による場合と判断されると、再配置の処理が実行される(ステップSP20)。ここでこの再配置処理においては(図7及び図1)、スリッピング処理による場合と同様にハードディスク装置をアクセスするように、スリップリスト31の更新処理と記録済データを記録し直して実行される。すなわち該当する欠陥セクタより同一トラックに形成されたリザーブ用セクタまでの間で、各セクタのビデオデータ等が所定の書き換え範囲lenを単位にして該当するハードディスク装置27A~27Fよりバッファ回路28A~28Fに読み出された後、論理アドレスが直1だけ更新されて再びハードディスク装置に記録される(ステップSP23-SP24-SP25)。

【0080】これにより書き換え範囲lenを単位にして記録済のビデオデータ等が1セクタ分リザーブ側に記録し直され、他のハードディスク装置に記録されたビデオデータ及び又はパリティデータにより、欠陥セクタkの直後のセクタk+1に、欠陥セクタのビデオデータが修復される(ステップSP29-SP31)。さらにこの一連の修復処理に対応してスリップリスト31の内容が順次更新され、再配置中のビデオデータを記録再生する場合でも、この記録再生を何ら妨げることなく、再配置処理が実行される。これにより予めスリッピング処理により論理アドレスが設定されている場合と同様に、欠陥セクタを避けてビデオデータが再配置され、またこれに対応するようにスリップリスト31の内容が更新される。

【0081】すなわちビデオデータの記録再生においては、ビデオデータコントローラ11A~11Fより出力されるアドレスデータがシステム制御回路24によりハードディスク装置27A~27Fをアクセスするのに必要な論理アドレスに変換されて出力される。さらにこの論理アドレスがSCSIコントローラ30A~30Fにおいて各ハードディスク装置27A~27Fの物理アドレスに変換され、この物理アドレスにより特定されるセクタがアクセスされる。

【0082】ビデオデータは、このSCSIコントロー

ラ30A~30Fにおいて、ハードディスク装置27A~27Fの初期化の際に登録された論理物理アドレスの変換リスト31A~31Fに従って、欠陥セクタを避けるように、論理アドレスが物理アドレスに変換され、これによりスリッピング処理により欠陥セクタを避けて各ハードディスク装置27A~27Fに記録再生される。

【0083】これに対してシステム制御回路24において、ビデオデータコントローラ11A~11Fより出力されるアドレスデータより論理アドレスが生成された後、この論理アドレスがアドレス変換回路30において、スリップリスト31に登録された内容に従って補正されることにより、後発的に発生した欠陥セクタについても、スリッピング処理によりアクセスするように、ハードディスク装置27A~27Fに記録再生される。

【0084】具体的に、先の再配置処理により欠陥セクタが1箇所登録されると、この欠陥セクタ以降のセクタをアクセスする場合、この欠陥セクタのハードディスク装置に対しては、他のハードディスク装置に比して、論理アドレスが値1だけ加算されて制御コマンドが発行され、これにより先の再配置処理に対応した論理アドレスが発行される。またこの欠陥セクタを跨ぐようにアクセスする場合は、欠陥セクタの論理アドレスを飛び越して制御コマンドが発行され、これによりスリッピング処理により欠陥セクタを避けてハードディスク装置がアクセスされる。

【0085】(3) 実施の形態の効果

以上の構成によれば、予め設定した空きタイムスロットとハードディスク装置をアクセスする必要のない実質的な空きタイムスロットを利用して、欠陥セクタ以降のリザーブ用セクタまでの間、ビデオデータの記録位置を1セクタ分リザーブ側に移動させ、欠陥セクタに割り当てられたビデオデータを欠陥セクタに続くセクタに改めて記録し、これに対応して欠陥セクタを飛び越してアクセスするようにスリッピングリスト31の内容を更新することにより、後発的に発生した欠陥についても、スリッピング処理した場合と同様にビデオデータ等をアクセスすることができる。従って後発的に発生した欠陥セクタによる転送レートの劣化を十分に低減して、連続するビデオデータを乱すことなく記録再生することができる。

【0086】(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、再配置処理において、異常終了したハードディスク装置より読み出したデータを記録し直して1セクタ分記録位置を移動させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他のハードディスク装置に記録されたデータより排他的論理和を得、これを異常終了したハードディスク装置で記録することにより、ビデオデータの記録位置を1セクタ分移動させてもよい。このようにすれば、再配置処理を高速度化することができる。

【0087】さらに上述の実施の形態においては、ビデ

オデータの再配置に対応してスリップリスト31を更新することにより、後発的に発生した欠陥セクタの情報をハードディスク装置の外部装置側にて記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば欠陥により記録することが困難になったデータを外部機器より再送可能なシステム等においては、ハードディスク装置の内部側にて一連の再配置処理を実行すると共に、後発的に発生した欠陥セクタの情報を記録してもよい。

【0088】また上述の実施の形態においては、予め設定した空きタイムスロットとハードディスク装置をアクセスする必要のない実質的な空きタイムスロットとを利用して、ビデオデータ及びパリティデータを修復する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じて予め設定した空きタイムスロットだけでデータ修復してもよい。またこれとは逆に実質的な空きタイムスロットだけでデータ修復してもよく、この場合は予め空きタイムスロットを設定しなくても、データ修復することができる。

【0089】また上述の実施の形態においては、ハードディスク装置により複数の記録再生ブロックを構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光磁気ディスク装置等の種々のデータ記録再生装置により各記録再生ブロックを構成する場合にも広く適用することができる。

【0090】さらに上述の実施の形態においては、それぞれ7台のハードディスク装置により構成された8台のディスクアレイ装置に、6チャンネルのビデオデータを振り分けて記録再生する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じてディスクアレイ装置を構成するハードディスク装置の台数、ディスクアレイ装置の台数は種々に設定することができ、さらには種々のチャンネル数のビデオデータを記録再生する場合に広く適用することができる。なおこの場合に、単に記録に供するデータ転送レートの向上を図るために、例えば1チャンネルのビデオデータを複数台のデータ記録手段に振り分ける場合にも広く適用することができる。

【0091】さらに上述の実施の形態においては、タイムスロットにより時間管理する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、連続するデータを記録再生するデータ記録装置に広く適用することができる。

【0092】また上述の実施の形態においては、本発明をビデオデータの記録再生装置に適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、オーディオデータの記録再生装置等、連続するデータを対象としたデータ記録再生装置に広く適用することができる。

【0093】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、欠陥セクタ以降の記録済データの記録位置を、トラックに沿って1セクタ移動させ、欠陥セクタに続くセクタに、欠陥セクタに割り当てたデータを記録し直すことにより、スリ

ッピング処理により予め論理アドレスを設定した場合と同様の配列によりデータを配列することができ、これにより後発的に発生した欠陥セクタによる転送レートの劣化を十分に低減して、連続するデータを記録再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る記録再生装置における再配置処理の説明に供するタイムチャートである。

【図2】図1の記録再生装置の全体構成を示すブロック図である。

【図3】図2のディスクアレイ装置を示すブロック図である。

【図4】図2のディスクアレイ装置におけるシステム制御回路の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】タイムスロットの説明に供するタイムチャートである。

【図6】異常終了の確認修復処理を示すフローチャート

である。

【図7】再配置処理を示すフローチャートである。

【図8】再配置処理の前後のセクタを示す略線図である。

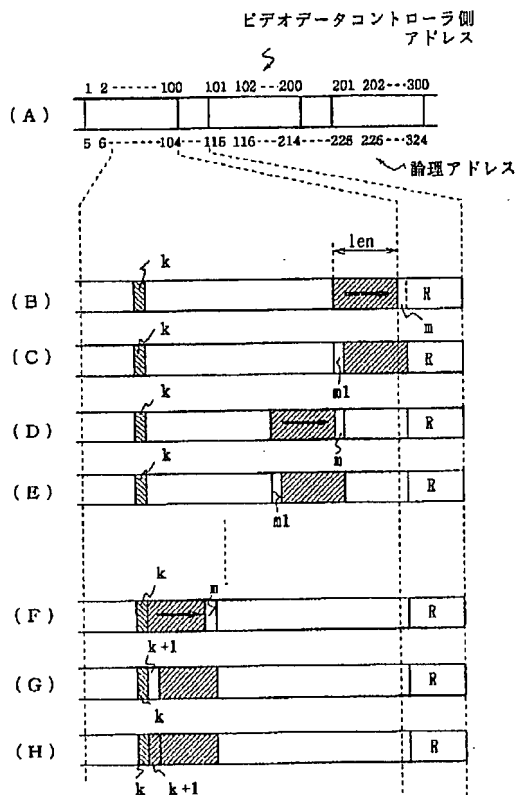
【図9】RAIDのディスクアレイ装置を示すブロック図である。

【図10】従来のハードディスク装置における欠陥処理の説明に供するタイムチャートである。

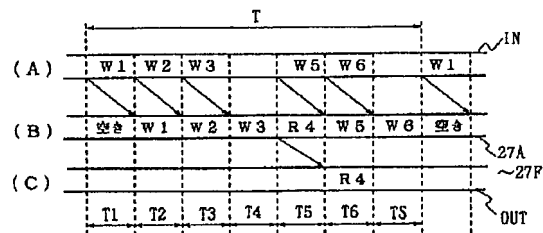
【符号の説明】

1、12A~12F……ディスクアレイ装置、2……ディスクアレイコントローラ、10……記録再生装置、11A~11F……ビデオデータコントローラ、24……システム制御回路、25……データマルチプレクサ、27A~27F、HDD0~HDD5……ハードディスク装置、29……パリティ演算回路、30A~30F……SCSIコントローラ

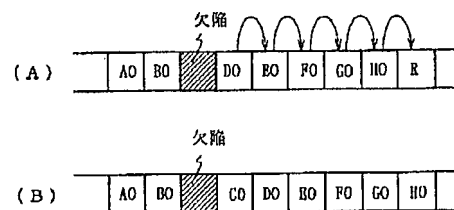
【図1】



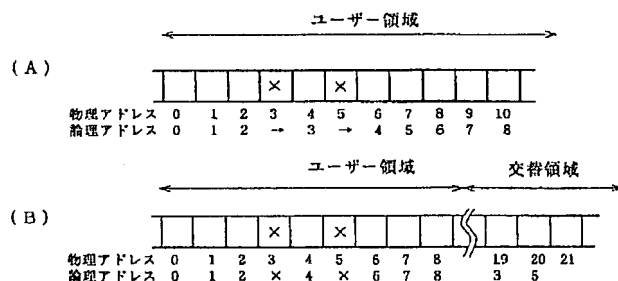
【図5】



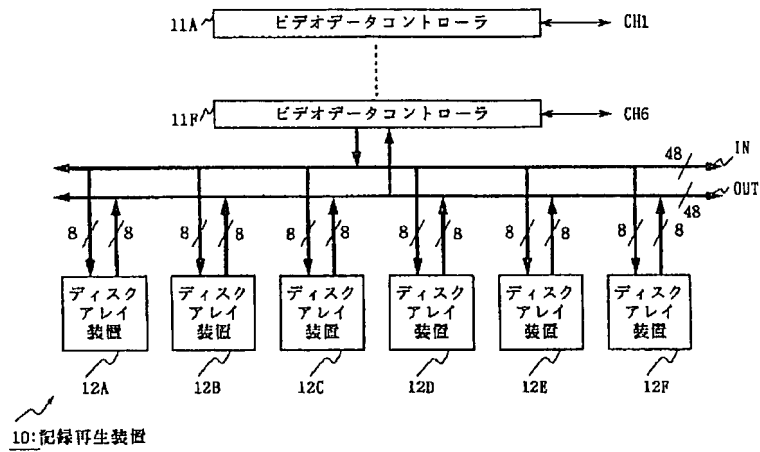
【図8】



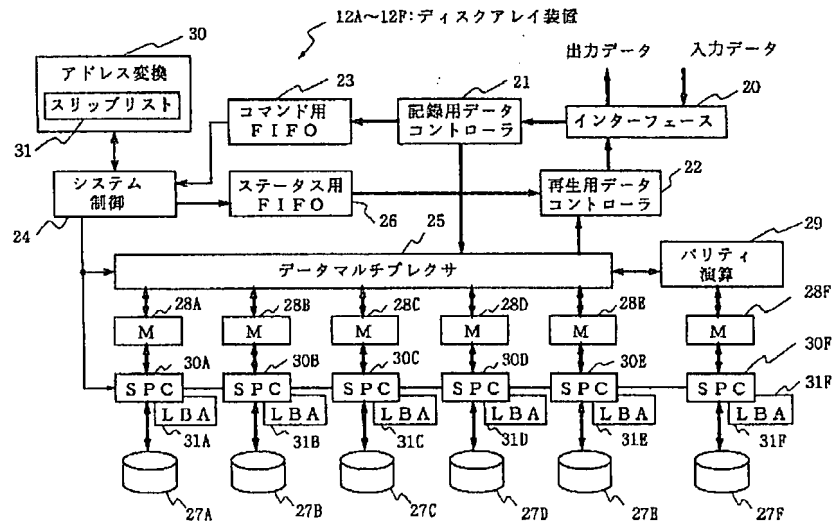
【図10】



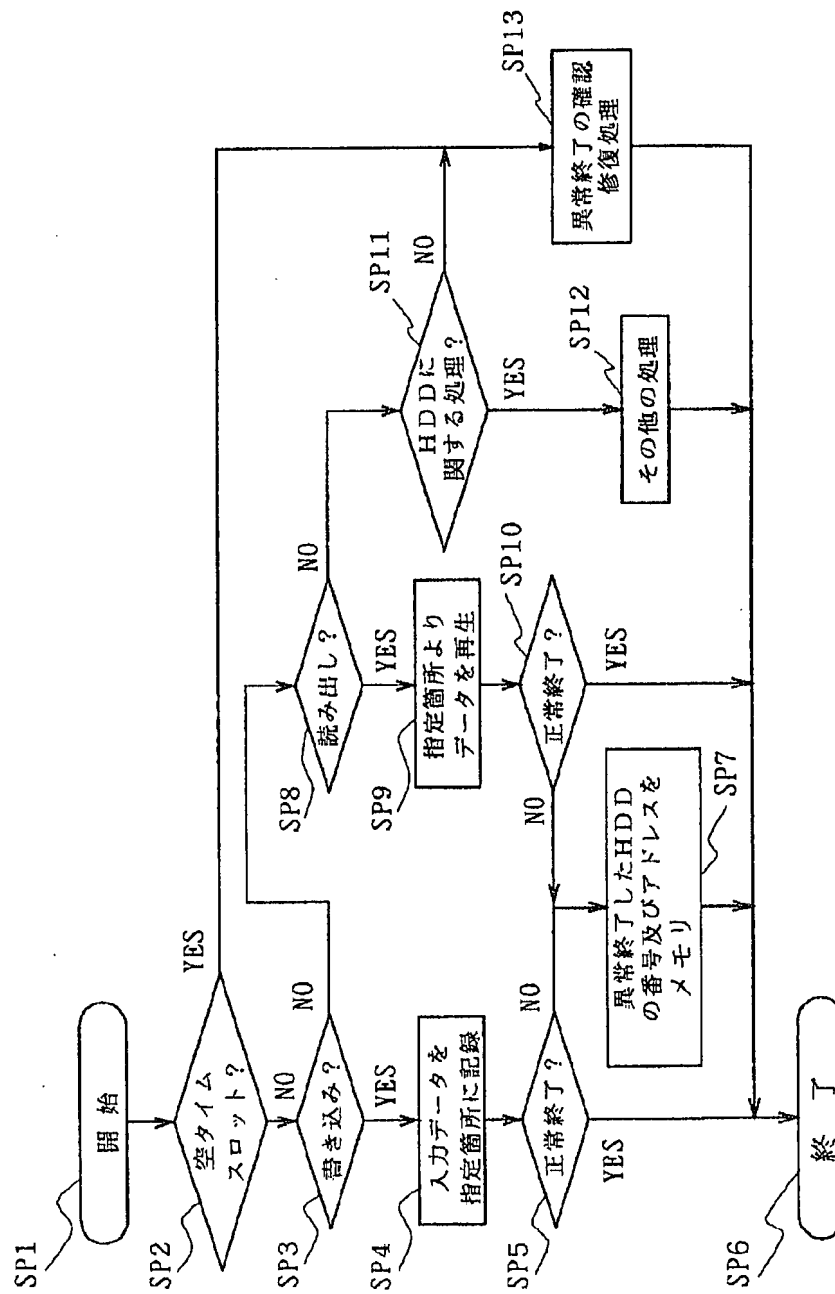
【図2】



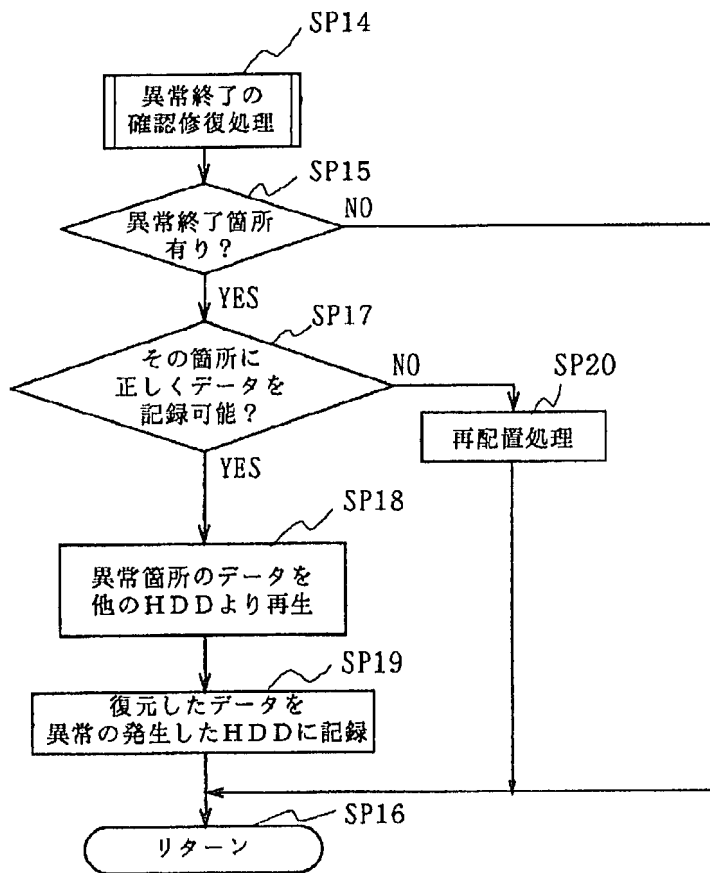
【図3】



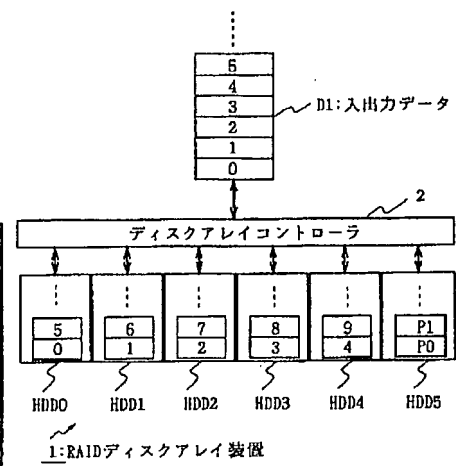
【図4】



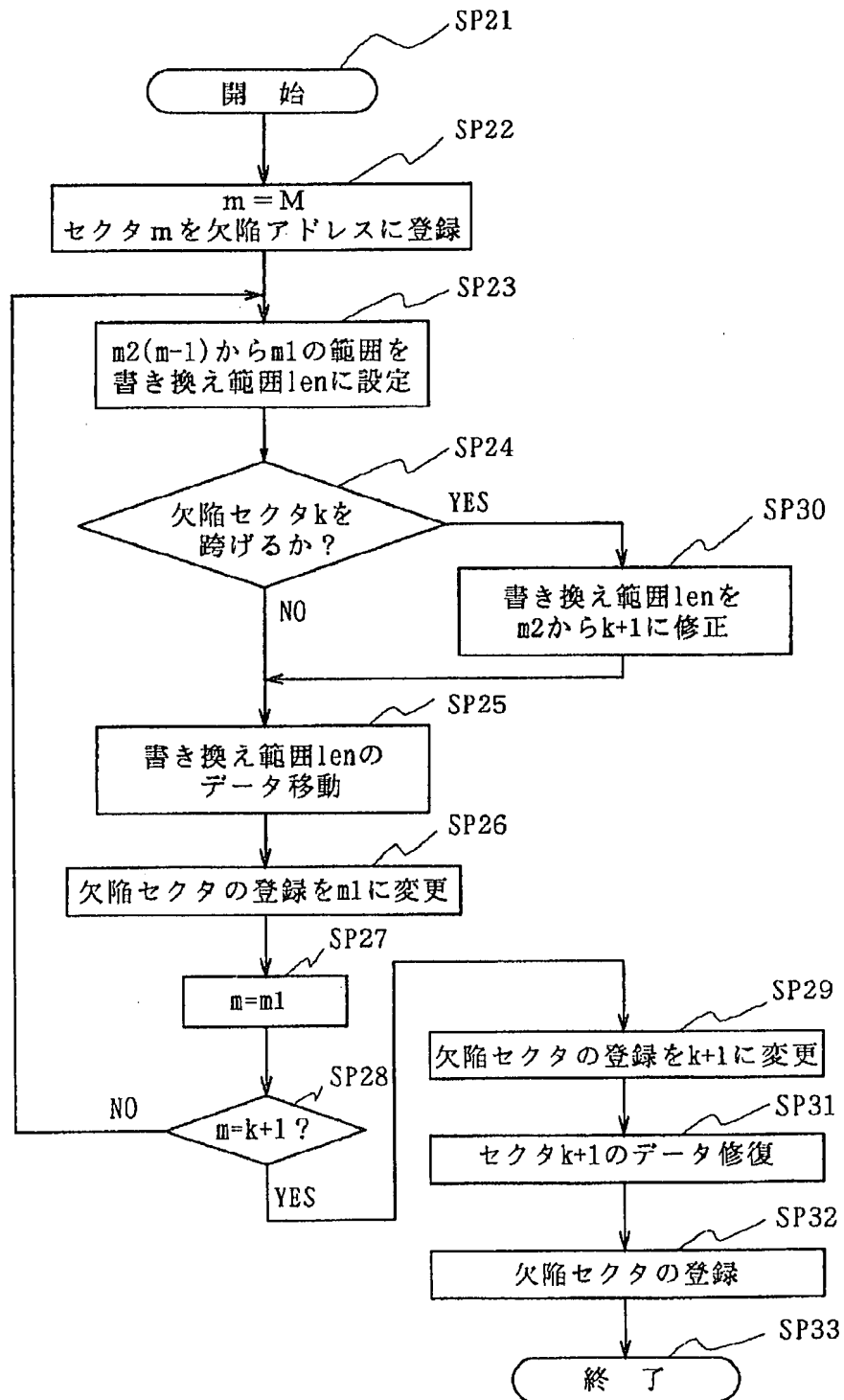
【図6】



【図9】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/10		7736-5D	G 1 1 B 20/10	C
20/18	5 5 2		20/18	5 5 2 B
	5 7 0			5 7 0 Z
	5 7 2			5 7 2 B
				5 7 2 F